

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. Januar 2003 (30.01.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/008123 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B21B 45/02, B08B 5/04, 7/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/07999

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Juli 2001 (11.07.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: DÖHRER, Klaus [DE/DE]; Goldbreite 31a,
58730 Fröndenberg-Ardey (DE).

(74) Anwalt: SCHULZE HORN & PARTNER GBR; Gold-
strasse 50, 48147 Münster (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

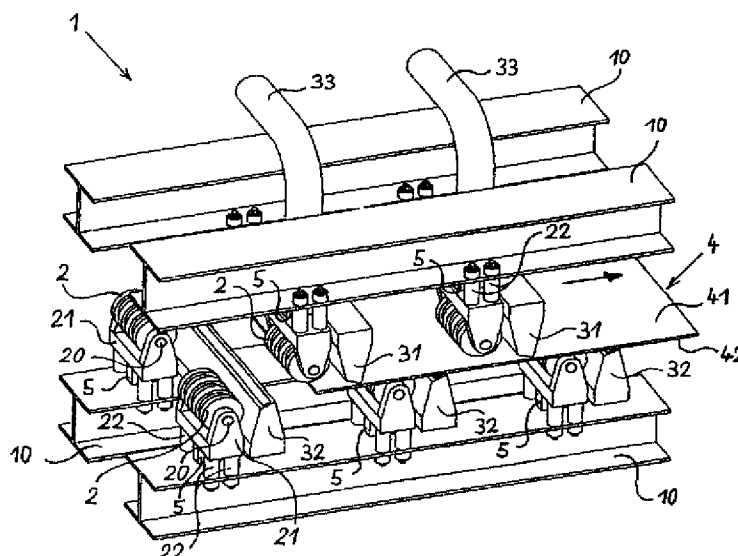
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE REMOVAL OF CONTAMINANTS ADHERING TO A MOVING STRIP-LIKE WORKPIECE AND DEVICE FOR CARRYING OUT SAID METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ENTFERNEN VON AN EINEM BANDFÖRMIGEN VEWEGTEN WERKSTÜCK HAF-
TENDEN VERUNREINIGUNGEN UND VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS



(57) Abstract: The invention relates to a method for the removal of liquid and/or solid contaminants, in particular oils, emulsions and/or turnings, adhering to a strip-like workpiece (4), moving in the longitudinal direction thereof, whereby the workpiece passes by a suction nozzle arrangement (31, 32), by means of which the contaminants are removed by suction, using a vacuum. The method is characterised in that the workpiece (4) is simultaneously made to vibrate in a manner such as to reduce the adherence of the contaminant in the vicinity of the suction nozzle arrangement (31, 32). The invention further relates to a device for carrying out said method.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entfernen von an einem bandförmigen, in seiner Längsrichtung bewegten Werkstück (4), insbesondere ein gewalztes Metallband, haftenden flüssigen und/oder festen Verunreinigungen, insbesondere Öle, Emulsionen und/oder Späne, wobei das Werkstück (4) an einer Saugdüsenanordnung (31, 32) vorbeiläuft, mit der mittels Unterdruck die Verunreinigungen abgesaugt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß Werkstück (4) gleichzeitig in seinem jeweils der Saugdüsenanordnung (31, 32) benachbarten Bereich in die Haftkraft der Verunreinigungen am Werkstück (4) vermindern und/oder die Verunreinigungen mobilisierende Schwingungen versetzt wird. Außerdem betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

1

5

Beschreibung:

10

VERFAHREN ZUM ENTFERNEN VON AN EINEM BANDFÖRMIGEN VEWEGTEN WERKSTÜCK HAF-
TENDEN VERUNREINIGUNGEN UND VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

15

20

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ent-
fernen von an einem bandförmigen, in seiner Längsrich-
tung bewegten Werkstück, insbesondere ein gewalztes Me-
tallband, haftenden flüssigen und/oder festen Verunreini-
gungen, insbesondere Öle, Emulsionen und/oder Späne, wo-
bei das Werkstück an einer Saugdüsenanordnung vorbeiläuft, mit der mittels Unterdruck die Verunreinigungen abgesaugt werden. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

25

30

35

Verfahren und Vorrichtungen der genannten Art und für den genannten Verwendungszweck sind aus dem Stand der Technik in unterschiedlichen Ausführungen bekannt. Eine erste Gruppe von Verfahren und Vorrichtungen benutzt eine Kombination von mechanischer Entfernung und Absaugung der Verunreinigungen, wie beispielsweise in der DE 28 43 449 C2, in der DE 35 07 936 C2 oder in der DE 195 25 650 C2 beschrieben. Als nachteilig ist bei den hieraus bekannten Verfahren und Vorrichtungen anzusehen, daß sie für die Reinigung von Werkstücken, die eine besonders empfindliche Oberfläche aufweisen, und/oder für das Entfernen von Feststoffe enthaltenden Verunreinigungen nicht geeignet sind. Die mechanischen Mittel, z.B. Schaber, Quetschwalzen, Abstreifer oder Wischrollen, hin-

1 terlassen auf empfindlichen Werkstückoberflächen uner-
wünschte Spuren oder gar Kratzer. Diese werden besonders
deutlich und störend, wenn die Verunreinigungen Feststof-
fe, z.B. Metallspäne, enthalten. In vielen Anwendungen
5 sind deshalb diese Verfahren und Vorrichtungen nicht ein-
setzbar.

Eine zweite Gruppe von Verfahren und Vorrichtungen ver-
zichtet auf mechanische Mittel und setzt stattdessen ei-
10 ne Kombination von Blasluft und Absaugung ein. Hiermit
werden zwar mechanische Beschädigungen des Werkstücks
vermieden, jedoch sind die für die Führung der Luft und
für die Verhinderung eines unkontrollierten Austritts
von Luft-Verunreinigungs-Gemischen erforderlichen techni-
15 schen Mittel relativ aufwendig. Außerdem verursachen die-
se Verfahren und Vorrichtungen durch das Ausblasen von
Druckluft einen erheblichen Lärm, so daß zur Vermeidung
von Gefahren für das Bedienungspersonal Schallschutzmaß-
nahmen ergriffen werden müssen. Hierdurch werden entspre-
20 chende Vorrichtungen konstruktiv aufwendig und teuer.

Schließlich ist es aus der DE 38 43 148 A1 bekannt, ein
Werkstück im Tauchbad in einer Reinigungslösung mit Un-
terstützung durch Ultraschalleinwirkung zu reinigen. Für
25 eine Reinigung von einzelnen Werkstücken mag dieses Ver-
fahren noch wirtschaftlich einsetzbar sein; für die Rei-
nigung eines bewegten, bandförmigen Werkstücks ist je-
doch dieses Verfahren in der Praxis nicht einsetzbar. Um
die erforderliche Einwirkzeit der Reinigungslösung und
30 der Ultraschallschwingungen bei einem relativ schnell be-
wegten Werkstück zu gewährleisten, müßte entweder dessen
Bewegungsgeschwindigkeit sehr stark herabgesetzt werden
oder ein extrem langes Tauchbad zur Verfügung gestellt
werden; beides ist wirtschaftlich nicht tragbar.

35 Für die vorliegende Erfindung stellt sich deshalb die
Aufgabe, ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie

1 eine Vorrichtung zu dessen Durchführung zu schaffen, die
die dargelegten Nachteile vermeiden und mit denen insbe-
sondere mit relativ geringem technischen Aufwand, mit
5 einer hohen Arbeitsgeschwindigkeit und mit einem hohen
Wirkungsgrad bandförmige, in ihrer Längsrichtung bewegte
Werkstücke unter Schonung der Werkstückoberfläche gerei-
nigt werden können.

Die Lösung der das Verfahren betreffenden Aufgabe ge-
lingt erfindungsgemäß durch ein Verfahren der eingangs
10 genannten Art, das dadurch gekennzeichnet ist, daß das
Werkstück gleichzeitig in seinem jeweils der Saugdüsen-
anordnung benachbarten Bereich in die Haftkraft der Ver-
unreinigungen am Werkstück vermindernde und/oder die Ver-
unreinigungen mobilisierende Schwingungen versetzt wird.
15

Durch die Schwingungen verlieren die Verunreinigungen ei-
nen großen Teil ihrer Haftkraft gegenüber dem Werkstück,
wodurch das Absaugen der Verunreinigungen erleichtert
20 oder erst möglich wird. Das Verfahren ist problemlos am
bewegten Werkstück anwendbar, da keine lange Einwirkzeit
nötig ist. Zugleich wird die Werkstückoberfläche nicht
durch mechanische oder chemische Reinigungsmittel bean-
sprucht, so daß auch empfindliche Oberflächen schonend
25 von Verunreinigungen befreit werden können. Da auch kei-
ne Druckluft eingesetzt werden muß, treten die damit ver-
bundenen Geräusch- und Verschmutzungsemissionen hier
nicht auf. Das Verfahren ist damit sowohl kostengünstig
und wirksam durchführbar als auch unter Umweltschutz-
30 gesichtspunkten vorteilhaft.

Eine erste Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfah-
rens sieht vor, daß die Schwingungen durch eine oder meh-
rere mit einem Schwingungserzeuger versehene oder gekop-
35 pelte Rollen oder Walzen, die das bewegte Werkstück be-
rühren, mechanisch auf dieses übertragen werden. Auf die-
se Weise werden mit hohem Wirkungsgrad die gewünschten

1 Schwingungen im Werkstück erzeugt, so daß ein relativ ge-
ringer Energieaufwand für die Schwingungserzeugung nötig
ist. Die Rollen oder Walzen sind zweckmäßig möglichst
leicht ausgeführt, damit sie den vom Schwingungserzeuger
5 erregten Schwingungen problemlos folgen können.

Eine alternative Weiterbildung des erfindungsgemäßen Ver-
fahrens schlägt vor, daß die Schwingungen von mindestens
einem berührungslos magnetisch oder pneumatisch auf das
bewegte Werkstück einwirkenden Schwingungserzeuger er-
zeugt werden. Auch bei dieser Ausführung des Verfahrens
wird die Werkstückoberfläche nicht durch mechanische Mit-
tel beansprucht, so daß auch hier eine sehr schonende Be-
handlung des Werkstücks erfolgt. Die magnetische Erzeu-
10 gung der Schwingungen läßt sich dann anwenden, wenn das
Werkstück aus einem magnetischen Werkstoff, insbesondere
Stahl, besteht.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen
20 des Verfahrens sind in den Ansprüchen 4 bis 7 angegeben.

Die Lösung des Aufgabenteils, der die Vorrichtung be-
trifft, gelingt durch die im Anspruch 8 angegebene Vor-
richtung. Mit dieser Vorrichtung läßt sich das zuvor be-
schriebene Verfahren technisch zuverlässig und mit ver-
25 tretbarem konstruktiven Aufwand ausführen.

Vorteilhafte und bevorzugte Weiterbildungen und Ausge-
staltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den
30 Ansprüchen 9 bis 15 angegeben.

Weiterhin ist die Vorrichtung zweckmäßig als verfahrbare
Einheit ausgebildet, wie dies an sich von Walzgerüsten
aus Walzwerken bekannt ist. Die erfindungsgemäße Vorrich-
35 tung kann dann in gleicher Weise wie Walzgerüste in eine
Walzstraße eingefahren oder bei Bedarf aus dieser heraus-
gefahren werden. Eine Anpassung der Vorrichtung an unter-

1 schieidliche Werkstückquerschnitte ist schnell und ein-
2 fach durch Austausch oder Form- und Lageanpassung der
3 Saugdüsen sowie durch eine gegebenenfalls erfolgende Aus-
4 wechslung von Rollen oder Walzen innerhalb der Vorrich-
5 tung möglich.

6 Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrich-
7 tung wird im folgenden anhand einer Zeichnung erläutert.
8 Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine Vorrichtung
9 in einer schematischen perspektivischen Darstellung.
10

11 Das in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiel
12 einer Vorrichtung 1 umfaßt als tragendes Element einen
13 Grundrahmen 10, von dem in der Zeichnung lediglich vier
14 Träger in Doppel-T-Form gezeigt sind; diese Träger sind
15 selbstverständlich untereinander über nicht dargestellte
16 weitere Rahmentteile verbunden, so daß sie einen stabilen
17 und in sich starren Grundrahmen 10 bilden. Unterseitig
18 kann dieser Räder zum Verfahren der Vorrichtung 1, vor-
19 zugsweise auf Schienen, aufweisen, was hier nicht darge-
20 stellt ist.

21 Weiterhin umfaßt die Vorrichtung 1 eine Anordnung von
22 mehreren Rollen 2, die jeweils um Achsen 20 drehbar ge-
23 lagert sind. Dabei sind mehrere Anordnungen von Rollen 2
24 sowohl in Längsrichtung der Vorrichtung 1 voneinander be-
25 abstandet als auch in Querrichtung der Vorrichtung 1 von-
26 einander beabstandet vorgesehen. Die Rollen 2 dienen zur
27 Führung eines bewegten bandförmigen Werkstücks 4, z. B.
28 ein gewalztes Metallband, von dem in der Zeichnung aus
29 Übersichtlichkeitsgründen nur ein kurzer Abschnitt dar-
30 gestellt ist. Das Werkstück 4 besitzt eine flache Ober-
31 seite 41 und eine flache Unterseite 42 und bewegt sich
32 in Richtung des an der Oberseite 41 eingezeichneten Bewe-
33 gungspfeils. Mit seiner Unterseite 42 liegt das Werk-
34 stück 4 auf den unteren Rollen 2 auf und wird von diesen
35 bei seinem Durchlauf durch die Vorrichtung 1 getragen.

1 Die oberhalb des Werkstücks 4 angeordneten weiteren Rollen 2 berühren die Oberseite 41 des Werkstücks 4 und drücken dieses gegen die unteren Rollen 2 mit einer vorgebbaren, zweckmäßig nur geringen Vorbelastungskraft an.

5 Die Rollen 2 sind jeweils in Rollenlagerkörpern 21 gelagert, die ihrerseits über elastische Füße 22 mit dem Grundrahmen 10 verbunden sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 1 ist jedem Rollenlagerkörper 21 ein Schwingungserzeuger 5 zugeordnet, der hier jeweils an der den Rollen 2 abgewandten Seite des Rollenlagerkörpers 21 an diesem zwischen dessen Füßen 22 angebracht ist. Die Schwingungserzeuger 5, die von an sich bekannter Bauart sein können, werden durch hier nicht
15 dargestellte Versorgungsleitungen mit elektrischer Energie oder Druckluft oder Hydrauliköl versorgt und erzeugen eine Schwingungsbewegung in einer gewünschten Frequenz, Amplitude und Schwingungsform. Diese Parameter sowie das Zusammenwirken der verschiedenen Schwingungserzeuger 5 miteinander werden durch geeignete, an sich bekannte und deshalb hier nicht dargestellte Steuer- und Regeleinrichtungen erzeugt und überwacht. Die optimale
20 Einstellung für jeden Anwendungsfall läßt sich in der Praxis am besten jeweils durch Versuche ermitteln und vorzugsweise in elektronischen Speichermedien für sich wiederholende Anwendungen speichern. Die von den Schwingungserzeugern 5 erzeugten Schwingungen pflanzen sich durch die Rollenlagerkörper 21 und die Rollen 2 in das Werkstück 4 fort, so daß das Werkstück 4 bei seinem
30 Durchlauf durch die Vorrichtung 1 im Bereich der Rollen 2 zwangsläufig in Schwingungen versetzt wird. Die in das Werkstück 4 eingebrachten Schwingungen werden gezielt so erzeugt, daß sie die Haftkraft der Verunreinigungen am Werkstück 4 vermindern und/oder die Verunreinigungen relativ zum Werkstück 4 mobilisieren.
35

1 Die Verunreinigungen werden unmittelbar hinter den Rol-
len 2 abgesaugt, was hier aufgrund der Verringerung der
Haftkraft und/oder aufgrund der Mobilisierung der Verun-
reinigungen relativ zum Werkstück 4 mit besonders gutem
5 Wirkungsgrad bei vorgegebener Saugleistung möglich ist.
Zum Absaugen der Verunreinigungen, die z. B. durch Walz-
öle oder Emulsionen, eventuell mit Feststoffen darin, ge-
bildet sein können, ist parallel zu jedem Paar von Rol-
len 2 jeweils eine Saugdüse 31 an der Oberseite 41 sowie
10 jeweils eine Saugdüse 32 an der Unterseite 42 des Werk-
stücks 4 vorgesehen. Dabei verlaufen die Saugdüsen 31,
32 parallel zu den Rollen-Paaren 2, 2 quer zur Bewegungs-
richtung des Werkstücks 4 über dessen volle Breite. Die
Mündungen der Saugdüsen 31, 32 werden dabei zweckmäßig
15 so angeordnet, daß sie zwar möglichst nah am Werkstück 4
liegen, dieses aber bei seinem Durchlauf durch die Vor-
richtung 1 nicht berühren und so auch nicht dessen Ober-
fläche mechanisch beschädigen können. Alle Saugdüsen 31,
32 sind über Saugleitungen 33 mit einer an sich bekann-
20 ten, hier nicht dargestellten Saugereinrichtung verbunden,
die den für das Absaugen erforderlichen Unterdruck er-
zeugt. Außerdem kann die Saugereinrichtung eine Abscheide-
oder Filtereinheit umfassen, in der die abgesaugten Ver-
unreinigungen von der Saugluft trennbar und dann einer
25 erneuten oder neuen Verwendung oder einer Entsorgung
zuführbar sind.

Mit der Vorrichtung 1, die vorteilhaft z.B. in eine Walz-
straße integrierbar ist, läßt sich also ein bandförmiges
30 Werkstück 4 bei seinem Durchlauf in Richtung des Bewe-
gungspfeils, der auf der Oberseite 41 des Werkstücks 4
eingezeichnet ist, von Verunreinigungen, wie Walzöl und
dergleichen, befreien. Dabei ist keine mechanische Ein-
wirkung auf das Werkstück 4 erforderlich und es wird
auch keine Reinigungsflüssigkeit benötigt. Das Werkstück
35 4 wird lediglich im jeweils innerhalb der Vorrichtung 1
befindlichen Abschnitt in Schwingungen versetzt, wobei

1 die Schwingungen selbstverständlich auf solche Amplitu-
den und Frequenzen sowie Schwingungsformen zu beschrän-
ken sind, die eine Beschädigung des Werkstücks 4 sicher
ausschließen, gleichzeitig aber die gewünschte Reinigung
5 ermöglichen. Da die Schwingungserzeuger 5 sowie die Rol-
len 2 und ihre Rollenlagerkörper 21 über elastische Füße
22 an dem Grundrahmen 10 gelagert sind, wird der Grund-
rahmen 10 praktisch nicht von den erzeugten Schwingungen
beeinflußt. Die Rollen 2 und die Rollenlagerkörper 21
10 sind möglichst leicht gehalten, um sie problemlos und
mit geringem Energieaufwand in Schwingungen versetzen zu
können. Durch die Aufteilung der Rollen 2 in mehrere
schmale Rollenflächen wird die Anlagefläche am Werkstück
4 verkleinert, so daß die Schwingungen hier besonders
15 wirksam übertragen werden, weil sich kein dickerer Film
von Verunreinigungen flüssiger Art zwischen dem Umfang
der Rollen 2 und der Ober- und Unterseite 41, 42 des
Werkstücks 4 bilden kann, der die Übertragung der Schwin-
gungen dämpfen oder behindern könnte.

20 Die Saugdüsen 31, 32 sind, was in der Zeichnung nicht
eigens dargestellt ist, relativ zu den Rollen 2 sowie re-
lativ zum Werkstück 4 in ihrer Position und Ausrichtung
verstellbar, um ein optimales Saugergebnis zu gewähr-
25 leisten und um eine Anpassung an unterschiedliche Werk-
stücke 4 vornehmen zu können. Außerdem sind die Saugdü-
sen 31, 32 austauschbar, insbesondere gegen schmalere
oder breitere bzw. kürzere oder längere Düsen, die je
nach Breite des Werkstücks 4 ausgewählt und eingesetzt
30 werden.

1

5

Patentansprüche:

10

15

20

25

30

35

1. Verfahren zum Entfernen von an einem bandförmigen, in seiner Längsrichtung bewegten Werkstück (4), insbesondere ein gewalztes Metallband, haftenden flüssigen und/oder festen Verunreinigungen, insbesondere Öle, Emulsionen und/oder Späne, wobei das Werkstück (4) an einer Saugdüsenanordnung (31, 32) vorbeiläuft, mit der mittels Unterdruck die Verunreinigungen abgesaugt werden,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Werkstück (4) gleichzeitig in seinem jeweils der Saugdüsenanordnung (31, 32) benachbarten Bereich in die Haftkraft der Verunreinigungen am Werkstück (4) vermindernde und/oder die Verunreinigungen mobilisierende Schwingungen versetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungen durch eine oder mehrere mit einem Schwingungserzeuger (5) versehene oder gekoppelte Rollen (2) oder Walzen, die das bewegte Werkstück (4) berühren; mechanisch auf dieses übertragen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungen von mindestens einem berührungslos magnetisch oder pneumatisch auf das bewegte Werkstück (4) einwirkenden Schwingungserzeuger (5) erzeugt werden.

- 1 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungen in ei-
 ner derartigen Frequenz erzeugt werden, daß das Werk-
 stück (4) in einer stehenden Welle oder Resonanz
5 schwingt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungen mit
 einer Schwingungsfrequenz zwischen 20 und 400 Hz,
10 vorzugsweise zwischen 45 und 55 Hz, erzeugt werden.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, daß auf das Werkstück (4)
 durch die Schwingungen Beschleunigungen bis zu maxi-
15 mal 25 g, vorzugsweise zwischen 8 und 15 g, ausgeübt
 werden.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungen mit ei-
20 ner im wesentlichen sinusförmigen oder rechteckförmigen
 oder sägezahnförmigen oder mit einer gemischten
 Schwingungsform erzeugt werden.
8. Vorrichtung (1) zur Durchführung des Verfahrens nach
25 einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einem tragenden
 Grundrahmen (1), mit daran angebrachten Rollen (2)
 oder Walzen zur Führung des bewegten Werkstücks (4)
 und mit einer Saugdüsenanordnung (31, 32), die mit
 einer Saugeinrichtung verbunden ist und mittels der
30 die Verunreinigungen vom bewegten Werkstück (4) bei
 seinem Durchlauf durch die Vorrichtung (1) absaugbar
 sind,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 daß in der Vorrichtung (1) mindestens ein Schwin-
35 gungserzeuger (5) vorgesehen ist, mit dem das Werk-
 stück (4) zumindest in seinem jeweils der Saugdüsen-
 anordnung (31, 32) benachbarten Bereich in die Haft-

1 kraft der Verunreinigungen am Werkstück (4) vermin-
dernde und/oder die Verunreinigungen mobilisierende
5 Schwingungen versetzbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens eine der Rollen (2) oder Walzen oder
wenigstens ein Rollen- oder Walzenlagerkörper (21)
mit einem Schwingungserzeuger (5) versehen oder ge-
10 koppelt ist, wobei die von diesem erzeugten Schwin-
gungen über die zugehörige, das Werkstück (4) berüh-
rende Rolle (2) oder Walze mechanisch auf das Werk-
stück (4) übertragbar sind.

15 10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekenn-
zeichnet, daß zumindest die Rolle (2) oder Walze
oder der Rollen- oder Walzenlagerkörper (21), die/
der mit dem Schwingungserzeuger (5) versehen oder
gekoppelt ist, elastisch im Grundrahmen (1) gelagert
20 ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
daß in einer dem Werkstück (4) benachbarten Lage
wenigstens ein magnetische Wechselfelder oder Luft-
25 oder Gasdruckpulsationen abgebender Schwingungserzeu-
ger (5) vorgesehen ist, wobei von diesem die Schwin-
gungen berührungslos auf das Werkstück (4) übertrag-
bar sind.

30 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, da-
durch gekennzeichnet, daß der Schwingungserzeuger
(5) in seiner Schwingungsfrequenz und/oder -amplitu-
de und/oder -form einstellbar ist.

35 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, da-
durch gekennzeichnet, daß die Saugdüsenanordnung
wenigstens zwei Saugdüsen (31, 32) umfaßt, wobei je
eine Saugdüse (31, 32) sich quer zur Längsrichtung

1 des Werkstücks (4) über dessen zwei Flachseiten (41,
 42) erstreckt.

5 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, da-
 durch gekennzeichnet, daß die Saugdüsen (31, 32) und
 der oder die Schwingungserzeuger (5) relativ zueinan-
 der in ihrer Position im Grundrahmen (10) verstell-
 bar sind.

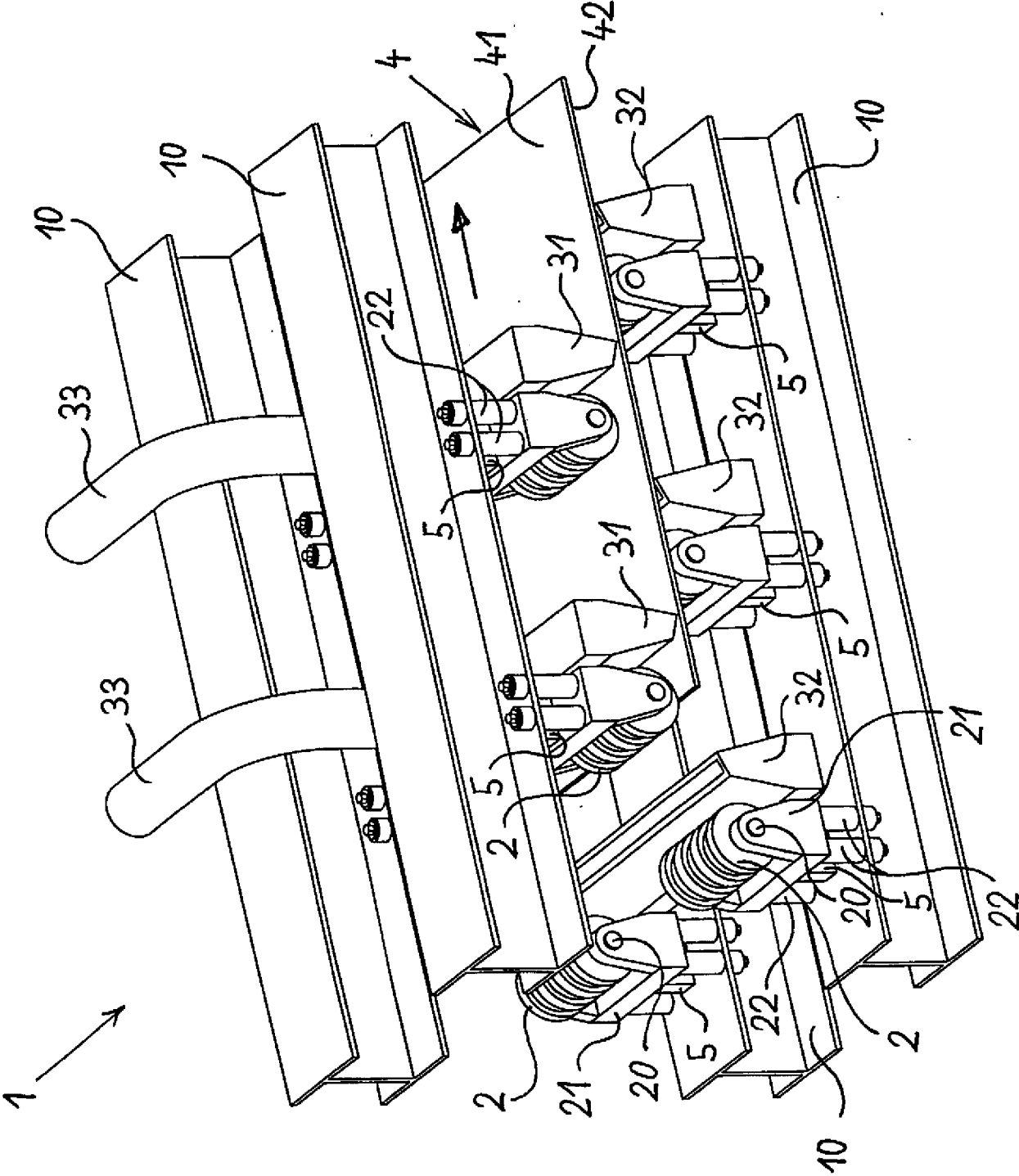
10 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, da-
 durch gekennzeichnet, daß die Saugeinrichtung eine
 Abscheide- oder Filtereinheit umfaßt, in der die ab-
 gesaugten Verunreinigungen von der Saugluft trennbar
 und dann einer erneuten oder neuen Verwendung oder
15 Entsorgung zuführbar sind.

20

25

30

35



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No

PCT/EP 01/07999

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B21B45/02 B08B5/04 B08B7/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21B B08B B23Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | DE 39 09 016 A (WIELAND WERKE AG) 20 September 1990 (1990-09-20) | 1,8,13 |
| Y | column 2, line 58 - column 3, line 23 | 3,5,7, 11,12 |
| A | column 3, line 63 - line 67 claims 1-6,12-14,20,21; figures 1,3 | 4,6,14, 15 |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 14, 22 December 1999 (1999-12-22) -& JP 11 254023 A (KAWASAKI STEEL CORP), 21 September 1999 (1999-09-21) | 3,5,7, 11,12 |
| A | abstract --- -/-- | 4,6 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.*** Special categories of cited documents:****"A"** document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance**"E"** earlier document but published on or after the international filing date**"L"** document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)**"O"** document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means**"P"** document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed**"T"** later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention**"X"** document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone**"Y"** document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.**"&"** document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 March 2002

Date of mailing of the international search report

02/04/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rosenbaum, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/07999

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|-----------------------|
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | DE 42 07 788 A (GD SPA) 17 September 1992 (1992-09-17) | 1,3,8,11 |
| A | column 3, line 25 -column 4, line 21; claims 1-6; figures | 2,4,7,9, 12,15 |
| X | EP 0 951 952 A (SCHAETTI AG) 27 October 1999 (1999-10-27) | 1,8,14 |
| A | column 2, line 32 -column 3, line 55; figure 1 | 2,9,15 |
| A | WO 98 07531 A (DÖHRER KLAUS) 26 February 1998 (1998-02-26) page 3 -page 10; figures | 1,4-8, 12-15 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/07999

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 3909016 | A | 20-09-1990 | DE 3909016 A1 | 20-09-1990 |
| JP 11254023 | A | 21-09-1999 | NONE | |
| DE 4207788 | A | 17-09-1992 | IT 1245883 B | 25-10-1994 |
| | | | DE 4207788 A1 | 17-09-1992 |
| | | | GB 2253578 A ,B | 16-09-1992 |
| EP 0951952 | A | 27-10-1999 | EP 0951952 A2 | 27-10-1999 |
| | | | US 6261366 B1 | 17-07-2001 |
| WO 9807531 | A | 26-02-1998 | DE 19633771 A1 | 26-02-1998 |
| | | | DE 19717171 A1 | 29-10-1998 |
| | | | AT 200041 T | 15-04-2001 |
| | | | AU 4205797 A | 06-03-1998 |
| | | | BR 9711634 A | 18-01-2000 |
| | | | CZ 9900597 A3 | 16-06-1999 |
| | | | DE 59703242 D1 | 03-05-2001 |
| | | | WO 9807531 A1 | 26-02-1998 |
| | | | EP 0923419 A1 | 23-06-1999 |
| | | | ES 2157597 T3 | 16-08-2001 |
| | | | HU 0000309 A2 | 28-06-2000 |
| | | | JP 2000516143 T | 05-12-2000 |
| | | | PT 923419 T | 28-09-2001 |
| | | | US 6245154 B1 | 12-06-2001 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/07999

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B21B45/02 B08B5/04 B08B7/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21B B08B B23Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|--|--------------------|
| X | DE 39 09 016 A (WIELAND WERKE AG) 20. September 1990 (1990-09-20) | 1, 8, 13 |
| Y | Spalte 2, Zeile 58 - Spalte 3, Zeile 23 | 3, 5, 7, 11, 12 |
| A | Spalte 3, Zeile 63 - Zeile 67 | 4, 6, 14, 15 |
| | Ansprüche 1-6, 12-14, 20, 21; Abbildungen 1, 3 | |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 14, 22. Dezember 1999 (1999-12-22) | 3, 5, 7, 11, 12 |
| | - & JP 11 254023 A (KAWASAKI STEEL CORP), 21. September 1999 (1999-09-21) | |
| A | Zusammenfassung | 4, 6 |
| | --- -/- | |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. März 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/04/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Rosenbaum, H

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | DE 42 07 788 A (GD SPA) 17. September 1992 (1992-09-17) | 1,3,8,11 |
| A | Spalte 3, Zeile 25 -Spalte 4, Zeile 21; Ansprüche 1-6; Abbildungen ---- | 2,4,7,9, 12,15 |
| X | EP 0 951 952 A (SCHAETTI AG) 27. Oktober 1999 (1999-10-27) | 1,8,14 |
| A | Spalte 2, Zeile 32 -Spalte 3, Zeile 55; Abbildung 1 ---- | 2,9,15 |
| A | WO 98 07531 A (DÖHRER KLAUS) 26. Februar 1998 (1998-02-26) Seite 3 -Seite 10; Abbildungen ----- | 1,4-8, 12-15 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In ionales Aktenzeichen

PCT/EP 01/07999

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------------|
| DE 3909016 | A | 20-09-1990 | DE | 3909016 A1 | 20-09-1990 |
| JP 11254023 | A | 21-09-1999 | KEINE | | |
| DE 4207788 | A | 17-09-1992 | IT | 1245883 B | 25-10-1994 |
| | | | DE | 4207788 A1 | 17-09-1992 |
| | | | GB | 2253578 A ,B | 16-09-1992 |
| EP 0951952 | A | 27-10-1999 | EP | 0951952 A2 | 27-10-1999 |
| | | | US | 6261366 B1 | 17-07-2001 |
| WO 9807531 | A | 26-02-1998 | DE | 19633771 A1 | 26-02-1998 |
| | | | DE | 19717171 A1 | 29-10-1998 |
| | | | AT | 200041 T | 15-04-2001 |
| | | | AU | 4205797 A | 06-03-1998 |
| | | | BR | 9711634 A | 18-01-2000 |
| | | | CZ | 9900597 A3 | 16-06-1999 |
| | | | DE | 59703242 D1 | 03-05-2001 |
| | | | WO | 9807531 A1 | 26-02-1998 |
| | | | EP | 0923419 A1 | 23-06-1999 |
| | | | ES | 2157597 T3 | 16-08-2001 |
| | | | HU | 0000309 A2 | 28-06-2000 |
| | | | JP | 2000516143 T | 05-12-2000 |
| | | | PT | 923419 T | 28-09-2001 |
| | | | US | 6245154 B1 | 12-06-2001 |